Causes des moisissures dans le beurre canadien pasteurisé et moyens de les prévenir

PAR

E. G. HOOD, Ph.D.,

CHEF DU SERVICE DES RECHERCHES LAITIÈRES

ET

A. H. WHITE, M.S.,

ADJOINT

DOMINION DU CANADA

MINISTÈRE FÉDÉRAL DE L'AGRICULTURE

BULLETIN N° 48—NOUVELLE SÉRIE

Traduit au Bureau de traduction du Ministère

Publié par ordre de l'hon. W. R. MOTHERWELL, Ministre de l'Agriculture,
Ottawa, 1925

637.26
C212

DIVISION DE L'INDUSTRIE LAITIÈRE ET DE LA RÉFRIGÉRATION

COMMISSAIRE ..... J. A. RUDDICK, LL.D.

CHEF DU SERVICE DE LA FABRICATION LAITIÈRE ..... W. F. JONES, B.S.A.

CHEF DU SERVICE DES MARCHÉS LAITIERS ET DE LA RÉFRIGÉRATION ..... J. F. SINGLETON

CHEF DU SERVICE DES PRODUITS LAITIERS ..... JOSEPH BURGESS

CHEF DU SERVICE DE RECHERCHES SUR L'INDUSTRIE LAITIÈRE ..... Dr E. G. HOOD

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Introduction	3
Quelques opinions des commerçants de beurre anglais	3
Ce que l'on appelle moisissures, et où elles se rencontrent	4
Ce que sont les levures, et où elles se rencontrent, etc	6
Description des moisissures sur le beurre et le parchemin	7
Origine des moisissures dans les beurreries	7
Rapport qui existe entre la quantité de sel dans le beurre et le développement des moisissures	10
Substances préservatrices	10
Mode de comptage des moisissures et des levures dans le beurre	11
Types de moisissures et de levures pour le beurre pasteurisé	11
Comptage de moisissures et de levures comme indice du beurre moisi	12
Comptage de moisissures et de levures dans le beurre moisi pasteurisé	13
Comparaison entre le beurre pasteurisé et le beurre non pasteurisé	13
Etude bactériologique des bactéries	16
Enveloppes de papier parchemin	18
Taches noires ou métalliques sur le parchemin	18
Traitement des papiers parchemins	18
Soin des chambres froides de beurreries	19
Nettoyage du matériel	20
Recommandations pour la prévention des moisissures	22
Résumé	23
Attestations	23

Digitized by the Internet Archive
in 2013

http://archive.org/details/causesdesmoisiss48hood

CAUSES DES MOISISSURES DANS LE BEURRE CANADIEN PASTEURISÉ ET MOYENS DE LES PRÉVENIR

INTRODUCTION

Nous ne savons pas au juste la perte d'argent que causent les moisissures mais les déclarations des hommes qui se tiennent au courant du commerce et celles des commerçants du Royaume-Uni, nous apprennent que les moisissures dans le beurre canadien entreposé sont un facteur d'une importance économique considérable. Elles entraînent de lourdes pertes pour le fabricant, auquel on retranche plusieurs centins par livre de beurre à cause de leur présence, mais que ces pertes soient considérables ou qu'elles soient insignifiantes, il n'y a pas de raison pour qu'elles se produisent, car elles peuvent fort bien être évitées.

Le tort porté par ces moisissures au commerce d'exportation nous a engagés à faire des recherches élaborées sur la question. Ces recherches ont couvert une longue période et nous avons examiné un grand nombre de beurreries et d'expéditions de beurre pour déterminer les causes de ces moisissures afin de pouvoir faire les recommandations nécessaires pour les prévenir.

Les recherches scientifiques démontrent qu'il existe deux moyens par lesquels on peut empêcher les moisissures de se développer dans le beurre:—

1.—En empêchant l'entrée des moisissures ou de leurs spores dans le beurre pendant le procédé de fabrication.

2.—En empêchant leur développement, au moyen de basses températures, une fois qu'elles se sont introduites.

Les recherches entreprises et sur lesquelles nous faisons ici rapport traitent du premier de ces moyens, c'est-à-dire le moyen d'empêcher les moisissures de pénétrer pendant le procédé de fabrication. Naturellement, une fois que les moisissures se sont introduites dans le beurre et que ce beurre est soumis à des écarts considérables de température, comme il arrive dans notre commerce de détail et d'exportation, il est impossible de les enrayer complètement.

Les renseignements que nous possédons actuellement sur ce sujet nous montrent que la solution de ce problème dépend entièrement du fabricant de beurre; ce n'est que lui qui peut prévenir les moisissures. En effet, ces moisissures dans le beurre pasteurisé peuvent être attribuées en grande partie au fait que la crème pasteurisée se contamine à nouveau en venant en contact avec un matériel insalubre, comme les cuves de réception, les tuyaux conducteurs, les pompes, les valves d'échappement, les barattes, l'eau impure et les papiers parchemins non traités.

Ce rapport a pour but de donner des conseils pratiques et d'aider le fabricant ordinaire à combattre les moisissures du beurre.

QUELQUES OPINIONS DU COMMERCE ANGLAIS

Nous reproduisons ici quelques opinions des membres du commerce pour faire ressortir l'importance que présente cette question des moisissures aux beurriers. Quelques extraits de ces lettres nous montrent ce que le commerce anglais en pense et la gravité de la situation pendant les saisons de 1923 et 1924.

"Le beurre canadien a toujours une tendance à moisir et ce serait, je crois, un grand avantage que de mettre dans tous les beurres non salés destinés à l'exportation, une petite quantité de substance préservative, qui aiderait beaucoup à conserver la qualité du beurre."

"Le bruit a couru avec persistance, cette année, que le beurre canadien, et spécialement le beurre canadien de l'Ouest, est sujet à moisir. Nous avons fait tout ce que nous avons pu pour contredire ces rumeurs chaque fois qu'elles nous parvenaient, et nous croyons que l'on a trop parlé de cette chose et qu'on y attachait trop d'importance ici."

"La Saskatchewan avait certainement une bonne réputation l'année dernière (1922) et j'ai entendu, en ces dernières six semaines, beaucoup de commentaires favorables mais les moisissures ont défait une bonne partie de cette bonne impression."

"La moisissure s'est développée dans le beurre qui était tenu en entrepôt dans l'attente d'une hausse des prix, et nos produits ont souffert de deux façons, d'abord par la moisissure et ensuite par la mauvaise conservation."

"Je ne suis pas en mesure de faire un rapport précis sur ce point, mais je ne serais pas surpris s'il existait une impression générale dans une bonne partie du commerce à l'effet que le beurre canadien, et plus particulièrement peut-être le beurre de l'ouest du Canada, est sujet à la moisissure."

"J'ai examiné les expéditions ce matin. Seize boîtes de première qualité et six boîtes de deuxième qualité ont été ouvertes. Sur toutes ces seize boîtes de première qualité et dans la plupart d'entre elles, sur toute la surface du dessus, du fond et des côtés, on voyait des moisissures rouges, bleues et noires. Le beurre de deuxième qualité n'était pas aussi fortement moisi, mais les moisissures se voyaient cependant. L'acheteur a ouvert toutes les boîtes dans cette expédition de 400. Il y avait 364 boîtes de première qualité et 140 étaient moisies; il y avait 36 boîtes de deuxième qualité et 9 étaient moisies."

"J'ai examiné hier 19 barattages sur une expédition de 48 et j'ai fait les constatations suivantes:—

Barattage n° 168. Moisi. Légèrement rance. Premier, mais douteux.
" " 174. Moisi. Goût plutôt rance. Deuxième.
" " 319. Légèrement moisi.
" " 233. Légèrement moisi.
" " 315. Moisi.
" " 320. Très moisi.
" " 329. Moisi.
" " 332. Fortement moisi.
" " 177. Moisi.
" " 180. Moisi.

"10 boîtes sur 19 étaient moisies."

QU'APPELLE-T-ON MOISISSURES?

" Moisissures " est un terme qui s'applique à un groupe nombreux de plantes minuscules qui diffèrent des plantes ordinaires que nous rencontrons tous les jours par le fait qu'elles ne possèdent pas de matière verte, au moyen de laquelle les plantes mieux organisées utilisent les rayons du soleil pour construire leurs tissus. Les moisissures peuvent donc tout aussi bien vivre, sinon mieux, à l'obscurité qu'à la lumière.

DISTRIBUTION DES MOISISSURES

Les moisissures et leurs spores ou semences sont très répandues; elles se rencontrent sur presque tous les matériaux dont on se sert dans la fabrication du beurre. Elles pullulent dans la crème non pasteurisée, dans le matériel mal nettoyé comme les tuyaux, les pompes, la cuve de réception, les barattes et les bidons. Comme elles poussent sur le bois en décomposition ou sur les surfaces humides, les murs ou le plafond de bois des fabriques ou des chambres froides peuvent donner asile à des millions de ces petites plantes. Nous avons appris par nos recherches que les boîtes, les papiers parchemins et le sel que l'on garde dans des chambres humides et mal ventilées peuvent contribuer à répandre ces petites plantes de moisissures et leurs semences. Les semences des moisissures ne sont pas visibles à l'œil nu; ce n'est que par certains essais au laboratoire que l'on peut déterminer leurs mouvements, aussi le beurrier ne peut pas se rendre compte de leur fréquence. Disons enfin que les spores ou leurs semences sont excessivement petites et légères et sont portées dans tous les points de la fabrique, non seulement par les ustensiles malpropres mais aussi par les courants d'air.

CONDITIONS DANS LESQUELLES LES MOISISSURES SE DÉVELOPPENT

Puisque les moisissures sont des plantes, elles obéissent à certaines lois fixes et, de même que les plantes d'ordre plus élevé, elles exigent pour leur végétation de l'humidité, de l'oxygène ou de l'air, une bonne température et une provision de nourriture.

Une certaine quantité d'eau est nécessaire pour le développement des moisissures, et comme le beurre en contient de 14 à 16 pour 100, il remplit bien cette condition. Lorsque l'eau est mal incorporée et que le beurre suinte, la moisissure y trouve les meilleures conditions possibles pour son développement.

Les moisissures, de même que les plantes d'ordre plus élevé, ne peuvent vivre que dans les milieux où elles peuvent trouver une provision d'air ou d'oxygène. Lorsque le beurre, en perdant son eau, se retire des côtés de la boîte qui le renferme, les espaces ainsi formés se remplissent d'air et fournissent des milieux favorables pour le développement des moisissures, lorsque tous les autres facteurs sont égaux.

Une certaine somme de chaleur est essentielle pour le développement des moisissures, mais elles peuvent végéter cependant à des températures très différentes. C'est à la température du corps que la plupart des moisissures se développent le plus rapidement mais elles continuent à pousser, quoique lentement, à des températures qui se rapprochent du point de congélation. D'autres variétés, au contraire, trouvent les conditions plus favorables à des températures plus basses et se développent avec une rapidité relative dans des réfrigérateurs ordinaires.

Thom et Hunter, du Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, ont démontré par leurs recherches que lorsqu'une espèce de moisissure est soumise à des températures qui se rapprochent du point de congélation, beaucoup d'espèces se développent lentement et ne produisent pas de spores colorées, mais plutôt des végétations sans couleur. Ces constatations, prises ensemble, expliquent peut-être pourquoi tant de beurres, au dire des plaintes reçues, reconnus sains au moment où ils sortent de l'entrepôt frigorifique, sont devenus visiblement moisis, c'est-à-dire ont développé des régions colorées, en un temps remarquablement court, aux températures de la maison. Il est évident que dans des cas de ce genre, l'examen fait au laboratoire aurait révélé des végétations bien établies dans le produit au sortir de la chambre froide.

Presque toutes les matières animales ou végétales servent de nourriture aux moisissures, et nous trouvons qu'elles poussent promptement sur le pain, la viande, les cuirs, les bois verts, les boîtes de beurre, les plafonds de bois et les murs des beurreries, les ustensiles de beurrerie, les barattes, les tuyaux, les pompes, les cuves, etc. Elles y trouvent une quantité suffisante de nourriture, car elles peuvent utiliser la caséine, la matière grasse et les autres éléments du lait et de la crème qui adhèrent au matériel de fabrication. Leur développement dans le beurre peut être attribué au fait qu'elles peuvent utiliser comme nourriture le caillé, la matière grasse et les acides du beurre. Le papier parchemin qui enveloppe le beurre sert également de nourriture aux moisissures en présence de l'humidité, d'une température convenable et de l'air.

REPRODUCTION OU MULTIPLICATION DES MOISISSURES

Les moisissures se multiplient au moyen de spores, qui correspondent aux semences des plantes supérieures. Dans des conditions favorables, chaque plante de moisissure peut produire des millions de semences qui, en germant, produisent à leur tour d'autres plantes, lesquelles produisent encore des semences et ainsi de suite. Les spores ou semences dans quelques-unes des moisissures qui se rencontrent souvent sur le beurre ont une couleur noire, brune et verte, si bien que lorsqu'elles se trouvent en grand nombre, elles communiquent à la surface du beurre et du papier parchemin des couleurs d'intensité variable.

DESTRUCTION DES MOISISSURES

Les moisissures sont faciles à détruire, mais les spores ou semences sont un peu plus résistantes que la plante elle-même, à cause de leur structure singulière. Les spores peuvent rester séchées pendant des années, puis dans des conditions favorables, elles germent et au bout d'un temps très court, produisent une plante portant un million de semences. Il a été démontré par des recherches que peu de moisissures ou de leurs spores survivent dans le lait tenu à une température de 140 degrés F. pendant trente minutes et encore moins bien à 145 degrés F. pendant trente minutes. Les auteurs de ce bulletin ont constaté que dans des conditions commerciales de pasteurisation, 100 pour 100 des moisissures ont été détruites lorsque la crème qui les contenait était exposée à 185 degrés F. pendant dix minutes. De très courtes périodes d'exposition à l'eau bouillante ont donné les mêmes résultats.

De courtes périodes d'exposition aux désinfectants détruisent les spores ou semences, mais les moisissures s'adaptent facilement à des conditions défavorables; on en voit même souvent qui poussent en la présence de désinfectants. Puisqu'il en est ainsi, il semble que le moyen le plus utile et le plus sûr de détruire les moisissures et leurs spores est de se servir d'eau chaude et de vapeur, car elles succombent promptement à une température de 185 degrés F. ou plus.

QU'APPELLE-T-ON LEVURES?

Un deuxième genre de vie végétale qui se plaît dans les beurreries et que tous les fabricants devraient connaître, c'est la plante de levure. Il arrive, pendant l'été, à toutes les beurreries de recevoir des bidons de crème mousseuse. Cette écume à la surface de la crème est causée par la présence d'un grand nombre de plantes de levure, qui agissent sur les éléments de la crème et donnent naissance à des gaz, à de l'écume et à de la mousse.

DISTRIBUTION DES LEVURES

De même que les moisissures, les levures sont très répandues. On les rencontre dans presque tous les matériaux que l'on emploie dans la fabrication du beurre; elles se trouvent en nombre immense dans la crème non pasteurisée, dans les ustensiles mal nettoyés comme les tuyaux, pompes, cuves de réception, bidons et barattes.

CONDITIONS NÉCESSAIRES POUR LA VÉGÉTATION DES LEVURES

Les levures, de même que les moisissures, exigent pour leur développement une bonne provision d'eau, d'oxygène et de la bonne nourriture et des conditions favorables. Les levures et les moisissures sont intimement associées dans des conditions de fabrication et poussent dans des conditions semblables.

REPRODUCTION ET MULTIPLICATION DES LEVURES

Les levures diffèrent des moisissures par le fait qu'elles ont une dimension microscopique. La dimension moyenne varie quelque peu mais elle est d'environ $\frac{1}{4000}$e de pouce de diamètre. Les levures sont généralement sphériques ou de forme ovale, mais parfois légèrement allongée. Elles n'ont pas, comme les moisissures, des racines qui leur permettent de s'enfoncer dans les substances dures. Leur caractéristique principale est leur mode de reproduction qui se fait par bourgeonnement. Un bouton minuscule apparaît sur le côté de la cellule de levure et ce bouton continue à grossir jusqu'à ce qu'il soit devenu aussi gros que la cellule dont il a poussé. Les deux cellules se séparent alors immédiatement; ou chacune d'elles peut produire des bourgeons

avant de se séparer. Ce bourgeonnement a lieu rapidement dans des conditions favorables et donne naissance à de nombreuses plantes de levures.

MOYENS DE DÉTRUIRE LES LEVURES

Les levures, de même que les moisissures, sont faciles à détruire. Elles succombent même à des températures plus faibles que celles qui sont nécessaires pour détruire les spores de moisissure. Les auteurs de ce bulletin ont constaté que dans des méthodes commerciales de pasteurisation, 100 p. 100 des levures meurent lorsqu'elles sont soumises pendant dix minutes à 185 degrés F. D'autres recherches ont démontré que la plupart des levures sont détruites à une température de 141.8 degrés F.

DESCRIPTION DES MOISISSURES SUR LE BEURRE ET LE PAPIER PARCHEMIN

Lorsqu'un beurre infecté de moisissures est soumis à des conditions et à des températures qui favorisent le développement de ces moisissures, des régions de couleurs variées apparaissent à sa surface. La couleur de ces régions varie; elle peut être noire, vert sale, jaune orange et brune.

Ces moisissures paraissent généralement d'abord à la surface; dans les cas avancés, elles pénètrent dans le beurre jusqu'à une profondeur d'un demi-pouce à trois quarts de pouce. Le vilain aspect de ces moisissures n'est pas la seule objection qu'elles présentent; il se développe également dans le beurre de ce genre des goûts qui le font classer dans une catégorie inférieure.

Les moisissures qui se développent sur le papier parchemin paraissent sous forme de régions brun verdâtres ou noires suivant le degré de développement.

Dans bien des cas, les moisissures apparaissent sur le papier parchemin et sur le beurre; ailleurs, encore, l'infection peut n'infecter que le papier parchemin ou que le beurre.

La fig.1, planche 1, montre deux boîtes de beurre de 14 livres fortement infectées de moisissures de surface et présente les types de décoloration déjà décrits. La fig. 2, planche 1, montre le papier parchemin tacheté de régions de moisissures.

ORIGINE DES MOISISSURES DANS LES BEURRERIES

Nous avons parlé jusqu'ici des moisissures en général; il reste à appeler l'attention du fabricant sur les conditions qui existent dans sa propre fabrique et qui sont les sources probables de contamination.

Dans la pratique, la crème apportée à la fabrique est généralement infectée de moisissures selon son âge, quoique aucune trace de moisissures ne soit visible sur la surface de la crème. Lorsque la crème est bien pasteurisée, les moisissures et les spores vivantes sont détruites, toutes les moisissures qui apparaissent par la suite doivent donc venir des conditions dans lesquelles cette crème est tenue. Si nous supposons que la pasteurisation a un rendement de 100 pour 100 et que toutes les spores et moisissures sont détruites, il reste aux beurriers à protéger la crème pasteurisée contre la réinfection tandis que cette crème est conservée dans la fabrique en attendant qu'elle soit barattée.

Nous avons déjà dit que le bois est l'un des principaux agents dans la production des moisissures que renferme le beurre de fabrique et un fait intéressant à noter à ce sujet, c'est que la crème et le lait pasteurisés viennent en contact intime avec cette source probable d'infection.

Habituellement, la crème qui vient d'être pasteurisée est mise dans un bassin, lequel est tenu dans une chambre dont les murs et le plafond sont en bois. La crème va de ce bassin dans une baratte qui est construite principalement en bois. Généralement les murs et le plafond de la chambre de barattage sont en

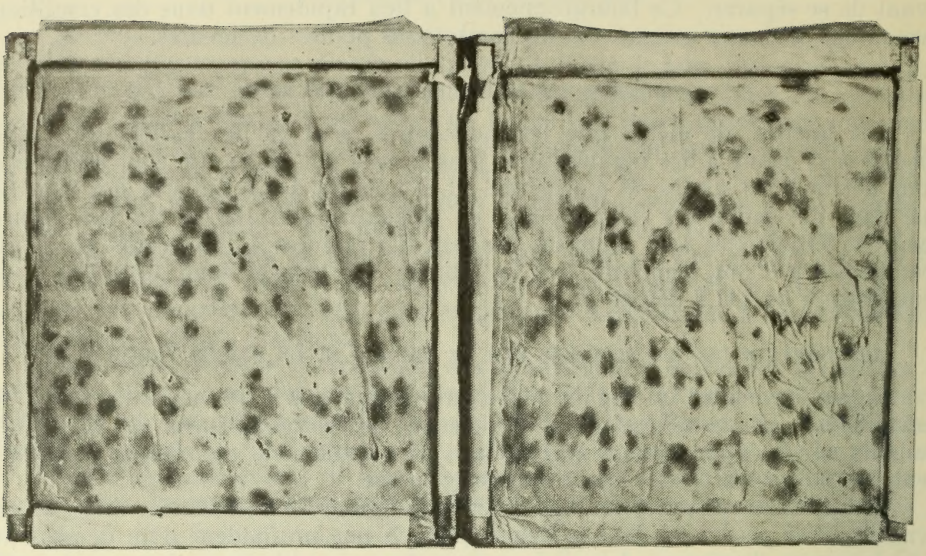


FIG. 1.—Boîtes de beurre pasteurisé à surface couverte de moisissures

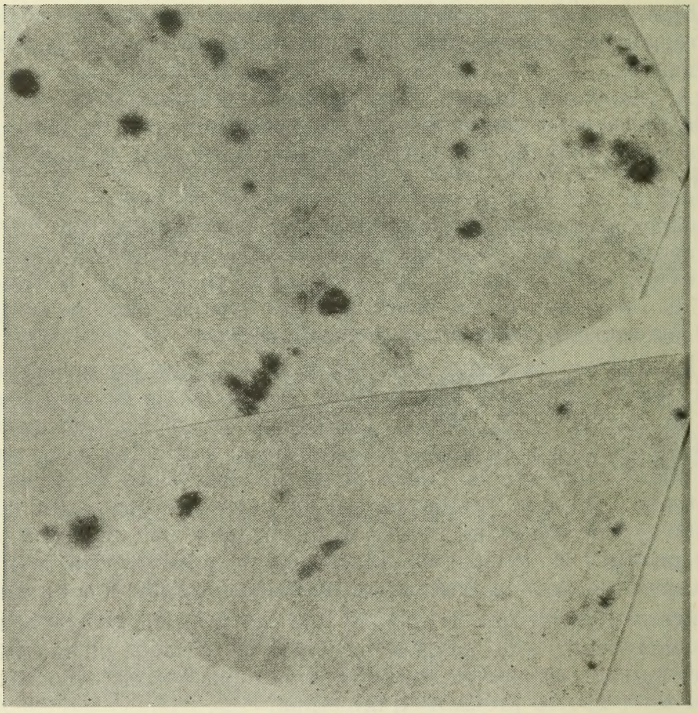


FIG. 2.—Papier parchemin non traité, qui enveloppait du beurre moisi. Il contient 1,850,000 moisissures, 6,000,000 de levures et 30,000,000 de bactéries par gramme.

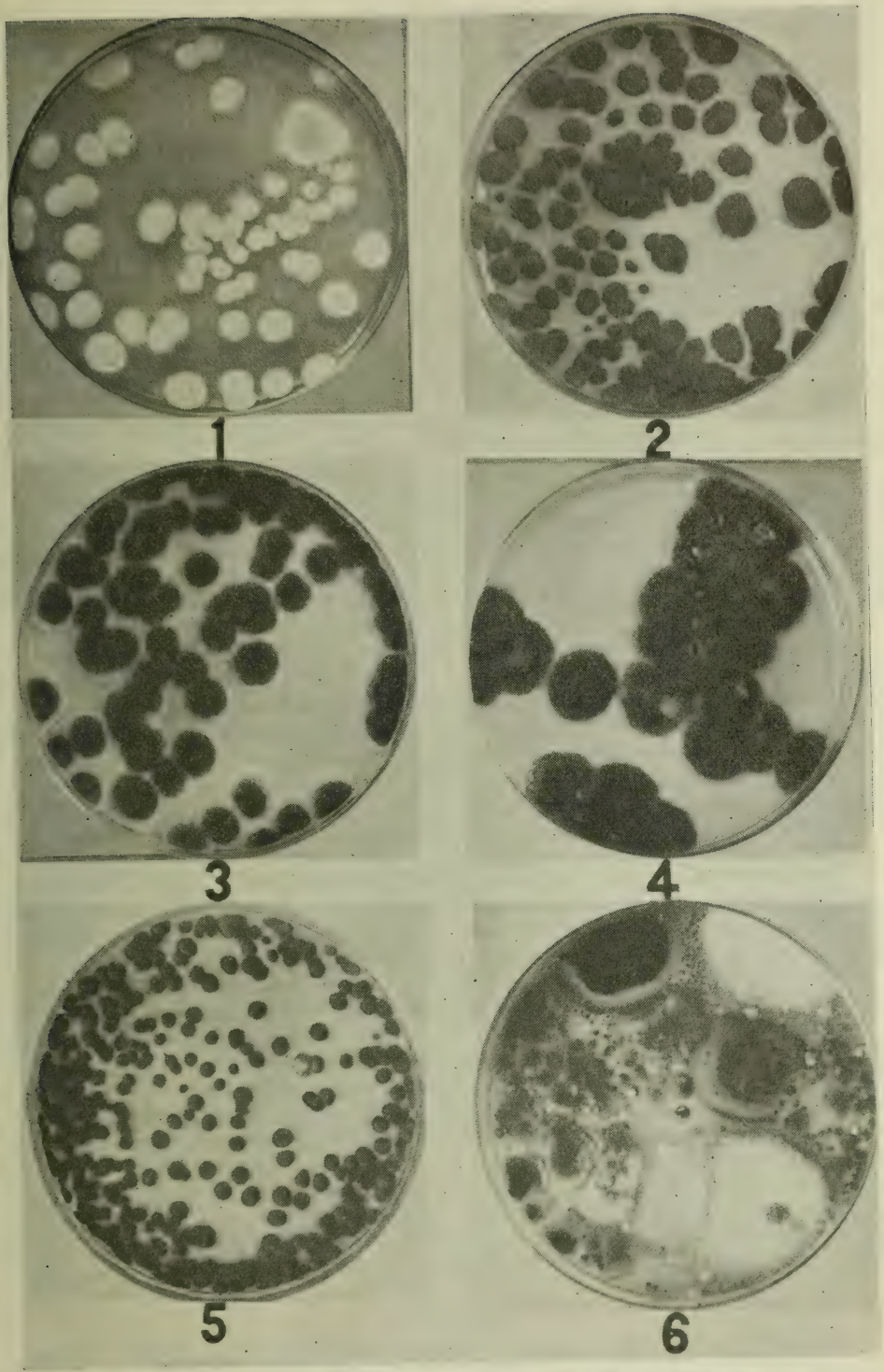


FIG. 1-6.—Quelques types communs de moisissures trouvés sur du beurre pasteurisé.

bois et le beurre qui sort de cette baratte est mis dans une caisse de bois. Ajoutons, enfin, qu'un certain nombre de fabriques brûlent du bois et que souvent bien des cordes de bois de chauffage sont empilées à proximité de la fabrique, et que toutes les fabriques ont des boîtes de beurre en tas.

Dans toutes les fabriques étudiées à ce sujet et dans un grand nombre des installations commerciales, nous avons trouvé des moisissures recouvrant les pompes et les tuyaux à crème employés pour le transport de la crème d'un lieu à l'autre dans la fabrique. Les tuyaux sanitaires sont encore inconnus dans bien des installations et il n'est pas rare que la crème pasteurisée ou non pasteurisée se contamine à nouveau sérieusement en passant par les mêmes tuyaux qui n'ont pas été parfaitement nettoyés.

On voit souvent des moisissures attachées à la surface du bois mal séché dont on fait des boîtes, et les boîtes qui ont été mouillées au cours du transport sont très sujettes à causer des ennuis. On ne saurait protéger avec trop de soins les boîtes contre l'humidité. Nous avons souvent vu des boîtes empilées sur un plancher humide et les demi-boîtes restant des barattages précédents laissées sur le plancher de la fabrique pendant qu'on fait le lavage du jour et pendant toute la nuit. Le bon paraffinage des boîtes aide beaucoup à prévenir les moisissures mais ce procédé n'est pas parfait et l'on voit souvent des boîtes sur lesquelles il n'adhère que peu ou point de paraffine. Les boîtes qui portent des traces de moisissures aident à propager la maladie. Le sel et le papier imperméable peuvent contribuer à infecter le beurre. Les recherches ont fait voir que le papier parchemin peut être contaminé lorsqu'il est reçu à la fabrique, mais généralement il se contamine à la fabrique dans les chambres sales et humides où il est conservé.

La provision d'eau, les bassins et la glace sont souvent des causes de réinfection.

Le tas de bois négligé répand aussi de nombreux germes de moisissures dans l'atmosphère autour de la fabrique; ces spores peuvent être portées par des courants d'air, par les fenêtres et les portes voisines.

RAPPORT QUI EXISTE ENTRE LA QUANTITÉ DE SEL DANS LE BEURRE ET LE DÉVELOPPEMENT DES MOISISSURES

Le sel en solutions très concentrées exerce un effet préventif sur le développement des moisissures mais le pourcentage de sel employé dans notre beurre d'exportation fournit une concentration trop faible pour détruire les moisissures. Il peut contribuer cependant à retarder leur développement.

Le commerce d'exportation exige un beurre faiblement salé, contenant environ 1.5 pour 100 de sel et donnant une concentration de saumure d'environ 8.5 pour 100. Au cours de recherches élaborées conduites sur ce sujet par Thom, du ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, cet investigateur a fait remarquer que 2.5 pour 100 de sel donnant une concentration de 15 pour 100 de saumure sont nécessaires pour absorber certaines formes de végétations de moisissures, mais qu'il s'en développe encore, même avec cette haute concentration. Le beurre expérimental pasteurisé, d'un type d'exportation, contenant une forte proportion de moisissures et de levures, a moisi rapidement lorsqu'il a été soumis à des températures favorables, ce qui montre que la concentration de sel qui se trouve ordinairement dans notre beurre d'exportation n'est pas un facteur qui puisse empêcher le développement des moisissures.

PRÉSERVATIFS

Beaucoup de substances chimiques ajoutées au beurre retardent le développement des moisissures et des autres microorganismes, ces substances sont appelées préservatifs. Les principales de ces substances sont l'acide borique ou

boracique, l'acide salicylique, le salpêtre et la formaline. Le premier—l'acide borique—est le plus généralement employé.

Aujourd'hui, il y a une tendance, parmi les autorités chargées de maintenir la pureté des aliments, d'éliminer complètement les préservatifs chimiques, et beaucoup de pays importateurs interdisent aujourd'hui le beurre qui contient de ces substances.

Les deux objections principales à l'emploi de ces substances dans le beurre sont les suivantes: qu'il est possible que ceux qui s'occupent du commerce du beurre comptent sur ces substances—comme ils le font sans doute—pour se protéger contre les résultats immédiats de l'absence de propreté scrupuleuse, et parce qu'elles sont nuisibles à la santé du consommateur.

Nous sommes d'avis qu'il n'est pas nécessaire d'employer les préservatifs pour contrôler les moisissures, car ce n'est que par une pasteurisation parfaite, la propreté dans la pasteurisation et par-dessus tout, la stérilisation de tout le matériel, que l'on peut prévenir les moisissures.

MÉTHODE POUR LE COMPTAGE DES MOISISSURES ET DES LEVURES DANS LE BEURRE

Nous avons donné, sous les titres précédents, une description de certaines moisissures et levures qui sont vues fréquemment dans le beurre; nous avons décrit également leurs habitudes, leur mode de végétation et de reproduction. Puisque ces organismes, comme nous l'avons dit, se rencontrent souvent dans le beurre, il est important de savoir dans quelle proportion ils peuvent y être présents. On détermine ce fait par le comptage, et c'est ce que l'on appelle le comptage des levures et des moisissures du beurre. Voici la méthode employée:

On prélève des échantillons de beurre pour faire le comptage des moisissures et des levures; on peut prélever ces échantillons directement dans la baratte même, ou, ce qui est encore préférable, à la station de classement, ou encore, à l'entrepôt froid, où l'appréciation des produits a été faite, dans les boîtes de beurre qui vient d'être fabriqué. On tire, au moyen d'une sondeuse à fromage stérilisée, deux rondelles de quatre pouces de profondeur et l'on transfère les trois pouces inférieurs de chaque rondelle dans un flacon en verre stérilisé de 60 c.c. au moyen du manche d'une cuiller à thé qui a été stérilisée et l'on visse le couvercle de la bouteille. En s'y prenant ainsi pour faire l'échantillonnage, on évite les organismes qui contaminent la surface et l'examen porte sur le beurre qui vient de l'intérieur du paquet. L'avantage de ce système saute aux yeux; en effet, le beurre provenant de la couche de surface paraît être fortement contaminé par les moisissures résultant de l'emploi de papier parchemin non traité, tandis que le beurre à l'intérieur du paquet peut en être exempt. Une fois les échantillons obtenus, on les soumet au froid dans le réfrigérateur, puis on les porte au laboratoire.

La méthode d'examen au laboratoire est la suivante: on fait fondre le beurre à 110 degrés F. puis on le mélange parfaitement. On prélève des échantillons de 1 c.c. que l'on dépose dans des soucoupes de verre, auxquelles on a ajouté une certaine nourriture. On tient alors ces soucoupes à une température de 68 degrés F. pendant cinq jours. A la fin de ce temps, les spores des moisissures et des levures se sont développées et sont visibles à l'œil nu, assez bien pour qu'elles puissent être comptées. On note alors le nombre de moisissures et de levures par c.c. de beurre. Lorsque le nombre de moisissures et de levures est très considérable, il faut diluer le beurre pour qu'on puisse les compter.

TYPES MODÈLES DE MOISISSURES ET DE LEVURES POUR LE BEURRE PASTEURISÉ

De tous les facteurs qui aident à prévenir les moisissures dans le beurre, aucun ne rend autant de services et ne fournit autant de renseignements que le comptage des moisissures et levures, car il constitue un moyen de vérification

certain sur l'utilité de la pasteurisation et la stérilisation du matériel. C'est pourquoi ces comptages systématiques de moisissures et de levures devraient former partie des opérations de routine de tous ceux qui entreposent ou qui exportent du beurre.

F. W. Bouska, de la Beatrice Creamery, Chicago, a fixé un type arbitraire de 30 comme le nombre maximum de moisissures et de levures par c.c de beurre qui a été fait avec de la crème pasteurisée et bien traitée. Lorsque la fabrication a été faite avec des soins tout spéciaux, il dit qu'un gros pourcentage des comptages ne devraient pas dépasser 10 par c.c. ou même moins. Nous partageons l'avis de M. Bouska, mais nous recommandons les types que voici:—

Total de moisissures et levures: moins de 10 par c.c.—Excellent.
" " " 10- 50 " " —Bon.
" " " 50-100 " " —Passable.
" " " plus de 100 " " —Pauvre.

Nous avons trouvé que dans les systèmes commerciaux de fabrication, il est possible de se tenir régulièrement au-dessous d'un total de 50 par c.c. et que le beurre qui ne renferme pas plus que ce total peut être considéré comme bien fait.

Si le nombre des moisissures et levures est toujours élevé, on devra s'adresser au laboratoire où ce comptage a été fait pour qu'il aide à trouver la source du mal. Une analyse de la crème au laboratoire après chaque opération aidera le fabricant à trouver où la recontamination se produit et il pourra ainsi s'attaquer aux causes de cette recontamination.

COMPTAGE DES MOISISSURES ET LEVURES COMME INDICE DU BEURRE MOISI

Le tableau 1 comporte une comparaison entre une beurrerie bien conduite et une beurrerie mal conduite, jugées par le comptage des moisissures et levures dans le beurre fini.

TABLEAU I

Beurrerie A. Classement—Mauvais				Beurrerie B. Classement—Très bon			
Echantillon beurre pasteurisé	Moisissures par c.c.	Levures par c.c.	Bactéries par c.c.	Echantillon beurre pasteurisé	Moisissures par c.c.	Levures par c.c.	Bactéries par c.c.
1	22	6,700	4,000,000	1	2	13	7,700
2	30	3,600	5,400,000	2	1	18	7,900
3	50	9,300	6,000,000	3	0	16	3,200
4	16	7,000	4,160,000	4	2	15	4,400
5	20	1,900	2,580,000	5	0	28	3,800
6	10	26,400	160,000	6	0	7	800
7	200	100,000	7,600,000	7	0	14	12,800
Moyenne totale de moisissures et levures—9,321				Moyenne totale de moisissures et de levures—17			

En comparant les beurreries A et B, on voit que la quantité moyenne totale de moisissures et de levures dans le beurre est de 9,321 dans la beurrerie A, tandis que la moyenne totale n'est que de 17 dans la beurrerie B. Dans la fabrique A, le beurre moisi a causé des difficultés considérables tout l'été tandis que les moisissures n'ont causé aucune difficulté dans la fabrique B.

Les chiffres qui précèdent indiquent que lorsque le beurre pasteurisé contient une forte quantité de moisissures et de levures par suite de recontamination ou d'une pasteurisation mal faite, les moisissures dans le beurre font leur apparition avant que ce beurre ne soit offert à la consommation, tandis que dans

le cas de la beurrerie B, le beurre ne contenait ni moisissures, ni levures, ou n'en contenait qu'une très faible quantité, et aucune difficulté n'a été éprouvée.

Nous en concluons donc que lorsque la fabrication est bien conduite, que la propreté nécessaire est observée et que le travail est bien fait, le beurre pasteurisé ne devrait pas contenir plus de 50 moisissures et levures par c.c. de beurre et dans les conditions de ce genre, il ne se produit pas de moisissures dans le beurre.

QUANTITÉ DE MOISISSURES ET DE LEVURES DANS LE BEURRE PASTEURISÉ MOISI

Le tableau 2 donne les quantités de moisissures, de levures et de bactéries trouvées dans un échantillon de beurre pasteurisé dans les boîtes de 56 livres où la surface du beurre était recouverte de moisissures.

TABLEAU II

Echantillon de beurre pasteurisé	—	Moisissures par c.c.	Levures par c.c.	Bactéries par c.c.
1	Non salé	140	14,400	8,800,000
2	"	4,000	24,000	6,000,000
3	"	5,600	19,200	16,000,000
4	"	3,600	12,800	12,000,000
5	Salé	600	100,000	3,200,000
6	"	780	100,000	3,500,000
7	"	2,000	100,000	12,000,000
8	"	100	100,000	2,300,000

Les chiffres qui précèdent montrent que l'intérieur du beurre contenait un nombre considérable de moisissures et de levures, indiquant une grave recontamination, résultant en un développement des moisissures de surface.

Le tableau 3 donne les résultats de l'examen d'une boîte de beurre pasteurisé de 56 livres, montrant les moisissures de surface sur le beurre et sur le papier parchemin fortement décoloré.

TABLEAU III

—	Moisissures par c.c.	Levures par c.c.	Bactéries par c.c.
Papier parchemin	1,850,000	6,000,000	30,000,000
Intérieur du beurre	200	100,000	7,600,000
Surface du beurre	4,200	160,000	24,000,000

On voit, par ces chiffres, que les papiers parchemins n'ont pas été traités et que le beurre contenait un nombre élevé de moisissures et de levures, indiquant encore une recontamination considérable.

COMPARAISON DU BEURRE PASTEURISÉ ET NON PASTEURISÉ

Le tableau 4 donne la quantité de moisissures, de levures et de bactéries dans cinq échantillons pasteurisés et neuf échantillons non pasteurisés.

TABLEAU IV

Échantillon	Moisissures par c.c.	Levures par c.c.	Bactéries par c.c.	Epreuve Storch
1	60	70,000	250,000	Non pasteurisé
2	70	500,000	110,000	"
3	23	20,000	27,600	Pasteurisé
4	80	20,000	400,000	Non pasteurisé
5	92	200,000	5,380,000	Pasteurisé
6	50	500,000	810,000	"
7	200	200,000	120,000	Non pasteurisé
8	60	10,000	170,000	"
9	520	300,000	250,000	"
10	70	8,800	150,000	"
11	47	25,000	1,610,000	Pasteurisé
12	32	12,840	490,000	Non pasteurisé
13	20	8,000	370,000	"
14	120	100,000	4,060,000	Pasteurisé

Dans les chiffres du tableau qui précède, il ne semble pas y avoir de différence appréciable entre le beurre pasteurisé et non pasteurisé, en ce qui concerne la quantité de levures et de moisissures. Ceci s'explique par le fait que la crème pasteurisée est si gravement recontaminée pendant le procédé de fabrication que les bons effets de la pasteurisation, au point de vue de la prévention des moisissures et des levures, sont détruits, et lorsque la fabrication se fait de cette façon, des moisissures apparaissent dans le beurre, surtout pendant les mois les plus chauds de la saison.

Les diagrammes 1 et 2, pages 16 et 17 indiquent les sources de recontamination les plus probables trouvées dans les beurreries ordinaires.

Les chiffres montrent que la plus grande partie de la crème non pasteurisée reçue aux beurreries contient un grand nombre de moisissures, de levures et de bactéries, mais qu'après une pasteurisation effectuée à 180 degrés F. pendant dix minutes, toutes les moisissures, les levures et 99.9 pour 100 des bactéries sont détruites.

Dans les deux beurreries, la crème a été conservée une nuit avant le barattage et lorsqu'elle a été conservée dans le bassin même où elle avait été pasteurisée, il ne s'est pas produit d'augmentation dans la quantité de levures et de moisissures, mais il y a eu une légère augmentation dans le nombre de bactéries, à cause de la végétation des autres organismes restant après la pasteurisation. Lorsque la crème a été transférée dans un autre bassin après la pasteurisation, il y avait quelque recontamination par les tuyaux, les pompes et le bassin lui-même, comme il s'est produit dans la beurrerie A. Les tuyaux et les pompes sont une source de recontamination; ce fait est démontré par le comptage des moisissures et des levures de la crème pasteurisée après que cette crème a passé par ce matériel en se rendant à la baratte.

La baratte est, sans aucun doute, la source la plus dangereuse de recontamination, à cause de la difficulté qu'il y a de tenir le bois parfaitement propre et en bon état. Dans la beurrerie B, où la baratte était relativement nouvelle et assez facile à nettoyer, et où elle était chaulée à intervalles fréquents, la recontamination n'était pas sérieuse mais dans la beurrerie A, la baratte était vieille, le bois était usé, inégal, et l'on n'avait pas recours au chaulage. Dans ce cas, il y avait un nombre considérable de moisissures, de levures et de bactéries ramassées pendant le procédé du barattage, ainsi que le démontre le comptage effectué sur le lait de beurre.

Les données obtenues font également voir que le papier parchemin qui n'est pas soumis à un traitement spécial peut porter les germes de l'infection. Dans la beurrerie B, ces papiers avaient été bouillis dans une saumure, qui avait détruit

toutes les moisissures et toutes les levures, mais dans la beurrerie A, les papiers n'ont pas été traités et accusaient un comptage élevé de moisissures et de levures.

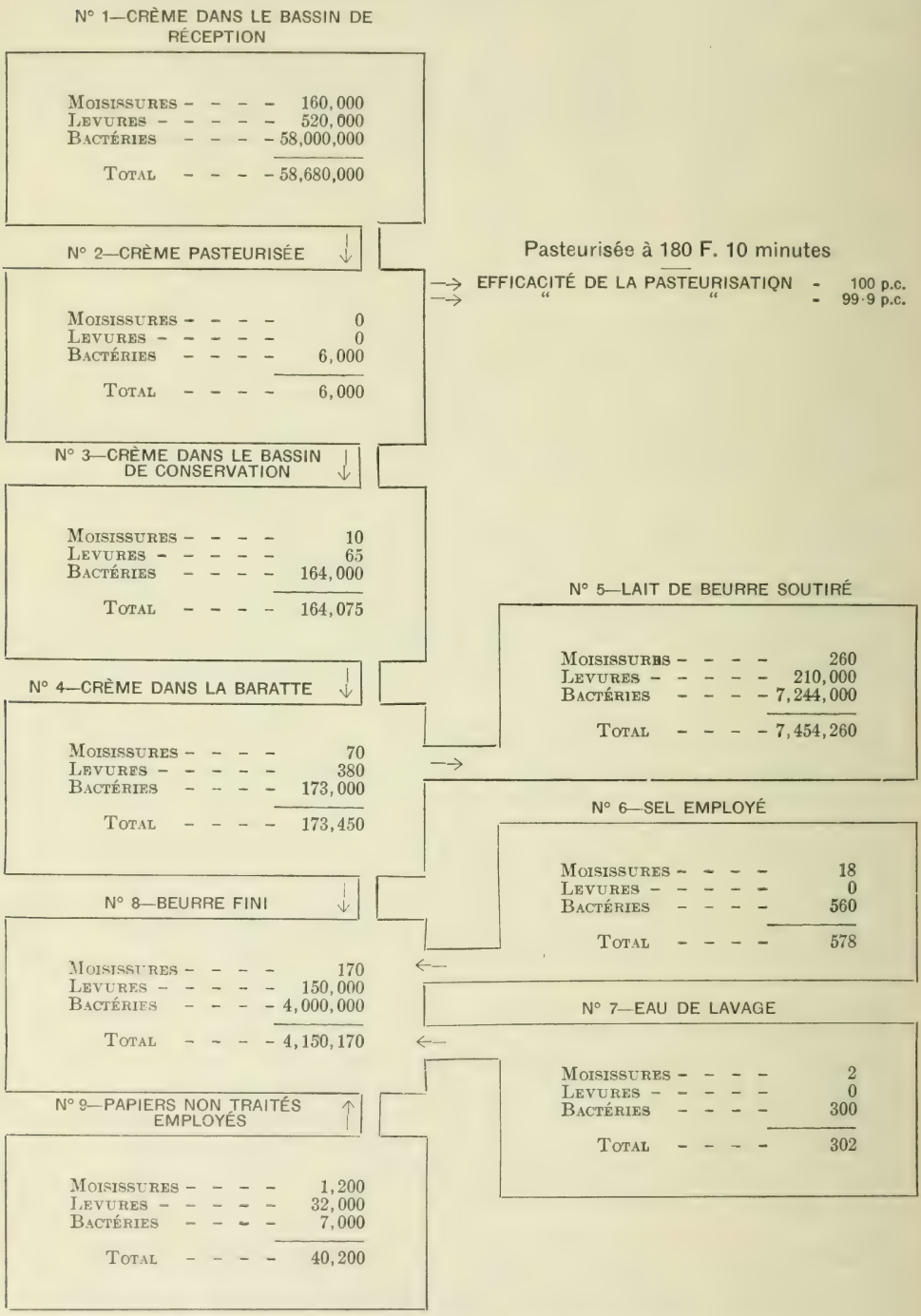
Le sel peut être également une source de recontamination lorsqu'il n'a pas été bien conservé. L'échantillon de sel provenant de la beurrerie A contenait 18 moisissures par gramme. Même lorsque le beurre contient un faible pourcentage de sel, il est possible de lui incorporer de cette façon un grand nombre de moisissures.

Ce qu'il importe de savoir et ce dont les beurreries doivent bien se pénétrer, c'est que si l'on empêche les germes de moisissures de pénétrer dans le beurre pendant la fabrication après la pasteurisation, il ne se produira pas de moisissures dans le beurre au cours de la conservation au froid ni du transport.

Diagramme 1

Analyse Bactériologique Montrant les Sources de Recontamination dans la Beurrerie A, 4 et 5 Août 1924

Classement du beurre—Mauvais

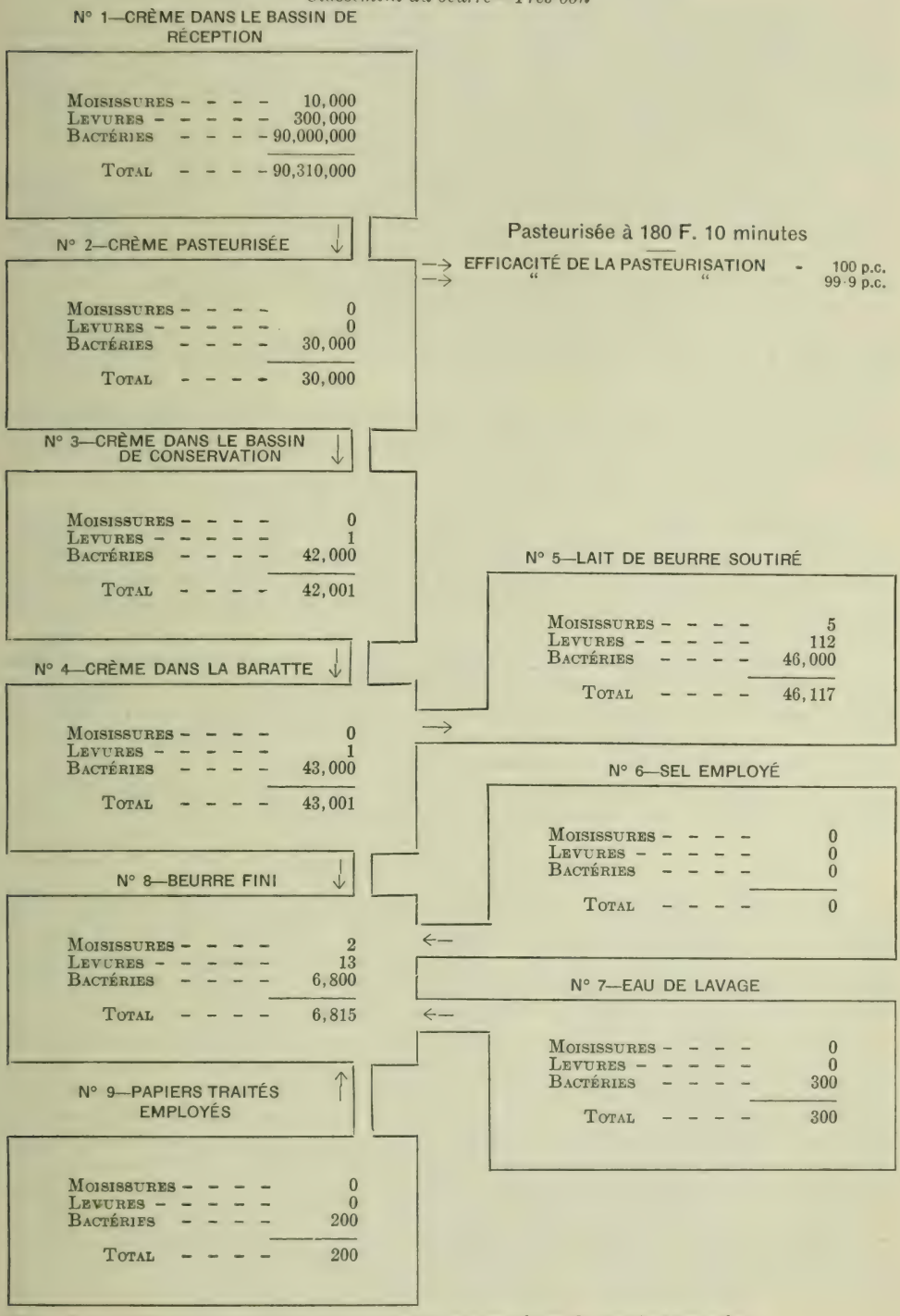


N.B.—Les chiffres qui précèdent sont compilés sur une base de centimètre cube.

Diagramme 2

Analyse Bactériologique Montrant les Sources de Recontamination dans la Beurrerie B, 11 et 12 août 1924

Classement du beurre—Très bon



N.B.—Les chiffres qui précèdent sont compilés sur une base de centimètre cube.

PAPIERS PARCHEMINS

Une opinion qui tend à s'implanter depuis quelques années chez les beurriers, c'est que le parchemin fourni est responsable dans certains lieux pour l'apparition de moisissures dans le beurre. Citons ici, à titre de témoin, la déclaration suivante faite par M. C. G. Stuart, de Henderson-Stuart, Limited, donnée dans le rapport de 1924 de l'association canadienne des marchands de denrées: "On me dit que quelques-unes de nos beurreries canadiennes sont mécontentes de la qualité du papier parchemin qu'elles ont pu acheter au Canada et qu'elles prennent actuellement des mesures pour se procurer au Danemark et en Suède du papier parchemin de qualité supérieure."

Pour connaître les rapports qui existent entre le parchemin et le beurre moisi, nous nous sommes procuré des échantillons de toutes les sources possibles —Canada, Etats-Unis, Royaume-Uni et pays européens. Les recherches faites ont démontré que tous ces échantillons se composaient de parchemin pur et que tous contenaient des moisissures; aucun parchemin n'était supérieur à l'autre au point de vue du développement des moisissures. Pour prévenir l'apparition des moisissures sur le parchemin, quelle que soit l'origine de ce dernier, il faut le soumettre à un traitement énergique, semblable à celui qui est indiqué au bas de cette page.

Pour donner une protection suffisante pour le commerce d'exportation, nous recommandons un papier parchemin ne pesant pas moins de 40 livres.

POINTS MÉTALLIQUES OU NOIRS SUR LE PARCHEMIN

Quelques beurriers avec lesquels nous avons discuté cette question paraissaient s'inquiéter moins de la qualité du papier parchemin que de la présence de particules de fer et de cuivre retenus dans le papier; parfois ces points produisent sur le beurre des taches d'une décoloration verdâtre, par l'action de l'acide et du sel sur les métaux.

Ces points métalliques trouvés dans le parchemin proviennent des boucles et des boutons de métal adhérant aux chiffons employés dans la fabrication du papier. Nous n'avons actuellement aucune garantie que le papier parchemin ne contient pas ces particules de cuivre mais les fabricants prennent actuellement tous les moyens possibles pour faire disparaître ce défaut.

Ces décolorations métalliques ressemblent assez à quelques formes de moisissures mais il ne faut pas cependant confondre les deux.

TRAITEMENT DU PAPIER PARCHEMIN

Les papiers parchemins doivent être conservés dans un endroit propre, bien traités avant d'être employés, et avoir le poids qu'il faut. Tous les papiers devraient être conservés dans un endroit propre, sec, dans le paquet original, jusqu'à ce qu'ils soient employés. On recommande un papier d'un poids d'au moins 40 livres pour recouvrir l'intérieur des boîtes de 56 livres.

Voici le traitement à suivre: préparer dans une tinette de bois ou de fibre une saumure dans la proportion de 1 gallon d'eau par 4 ou 5 livres de sel. Employer une quantité suffisante de cette solution pour recouvrir complètement le papier parchemin. Prendre dans le paquet original une quantité suffisante de papier parchemin pour la fabrication du lendemain et mettre le tout, non pressé, dans la saumure de façon à ce que la chaleur puisse pénétrer dans chaque papier. Chauffer la saumure jusqu'au point d'ébullition au moyen de la vapeur, puis continuer à faire bouillir pendant environ cinq minutes. Pendant la période de chauffage, assurez-vous que tout le papier est bien plongé dans la saumure. Recouvrez la tinette d'un bon couvercle et laissez le papier dans la saumure jusqu'au lendemain. Il sera ainsi exposé pendant un temps considérable à la

chaleur nécessaire pour détruire toutes les levures et moisissures et il sera suffisamment refroidi pour pouvoir être employé le lendemain.

La saumure peut être employée à plusieurs reprises mais il faut la tenir au titre voulu et la renouveler tous les 7 ou 10 jours.

Les solutions de formaline ont été employées avec succès pour le traitement de papier parchemin. Il est très important, cependant, que ces solutions aient la force voulue et qu'elles soient maintenues à cette force. C'est là un détail que l'on néglige trop souvent dans la beurrerie ordinaire. La négligence ou l'insouciance résultent en des solutions faibles, qui ne détruisent pas les germes de moisissures et qui, en même temps, donnent aux fabricants un faux sentiment de sécurité. Les solutions de formaline se détériorent rapidement et le fabricant n'a aucun moyen de déterminer leur force. Il peut toujours, cependant, avoir une saumure bouillante, et c'est pour cette raison que nous recommandons le traitement des papiers parchemins à la saumure.

LE SOIN DES CHAMBRES FROIDES DE BEURRERIES

Beaucoup de beurriers s'imaginent encore que la chambre froide de la beurrerie est la cause principale des moisissures du beurre; cependant, la nature de l'emballage du beurre nous donne lieu de croire qu'il est très peu probable que l'intérieur de la boîte puisse se contaminer après que celle-ci a été remplie. Sans doute, les conditions de température et d'humidité, qui favorisent la croissance des moisissures sur les murs de la chambre froide, favorisent également la végétation des moisissures sur le beurre, mais l'infection vient en premier lieu du beurre et non pas du réfrigérateur. Quoi qu'il en soit, il est essentiel que les chambres froides soient tenues propres, sèches, bien ventilées et bien désinfectées, pour empêcher la croissance des moisissures et leur propagation dans toute la beurrerie. L'un des moyens les moins coûteux et les plus pratiques de désinfection et de nettoyage est le blanchissage au lait de chaux. La préparation et l'application de ce blanchissage paraissent être très simples, mais il y a certaines règles à suivre cependant et que beaucoup de beurriers paraissent ignorer; c'est pourquoi nous jugeons utile de donner ici en détail la méthode de Cooper, publiée dans le "Practical Cold Storage". Voici cette méthode: prenez un demi-boisseau de chaux, mettez-la dans un demi-baril (un baril vide d'huile ou de vinaigre qui a été rapetissé fait un bon récipient pour cela); versez une petite quantité d'eau bouillante par-dessus la chaux, juste assez pour recouvrir les morceaux de chaux; agitez bien la chaux jusqu'au fond (servez-vous pour cela de préférence d'un morceau de tuyau à gaz d'un pouce, d'environ 5 ou 6 pieds de long). Si la chaux est très vive, cette opération exige deux personnes, l'une pour verser l'eau et l'autre pour agiter. Continuez à agiter sans cesse à partir du moment où la chaux commence à foisonner jusqu'à ce qu'elle soit réduite en pâte, et ajoutez l'eau aussi rapidement que la chaux s'éteint pour la maintenir dans une consistance pâteuse et plutôt mince. Beaucoup de beurriers se contentent de mettre la chaux dans un baril, d'ajouter l'eau et de laisser la chaux s'éteindre d'elle-même; il en résulte que le lait de chaux est rempli de petits morceaux de chaux qui ne sont pas éteints mais brûlés, parce que l'eau ne vient pas en contact avec la chaux au bon moment. Il n'est pas absolument nécessaire de se servir d'eau bouillante mais l'emploi de l'eau bouillante facilite l'opération, à moins que la chaux ne soit très vive, et la chaux se dissout plus parfaitement. Une fois la chaux parfaitement éteinte, on ajoute un huitième de gallon de sel. Il sera nécessaire de rajouter de l'eau en ajoutant le sel, afin de tenir le lait de chaux à la consistance voulue. On peut aussi faire dissoudre le sel séparément dans de l'eau chaude; on mettra pour cela tout juste la quantité d'eau nécessaire pour absorber promptement le sel. Le lait de chaux doit être sous forme d'une pâte claire et on peut le diluer en s'en servant. A chaque seau de douze pintes de lait de chaux, composé de chaux et de sel, comme nous venons d'indiquer, ajoutez une bonne poignée de

ciment de Portland et environ une cuillerée à thé de bleu ultra-marin. Ce ciment et ce bleu ne doivent être ajoutés que lorsqu'on est prêt à se servir du lait de chaux, et on les brasse parfaitement dans le lait de chaux, sinon celui-ci serait marbré lorsqu'on l'applique. Le but de ce ciment est de faire durcir le lait de chaux plus vite, pour qu'il adhère mieux à la surface à laquelle il est appliqué. Quant au bleu ultra-marin, il ne sert qu'à prévenir la teinte brunâtre du ciment de Portland. Passez le sel à travers une passoire en toile métallique avant de vous en servir, pour enlever tous les morceaux qui pourraient s'y trouver. On applique ce lait de chaux de la façon suivante: nettoyez d'abord parfaitement avec une brosse propre et raidé la surface à blanchir, qui doit être parfaitement sèche, pour en enlever toute la poussière, les écailles ou tous les matériaux qui s'en détachent. Appliquez le lait de chaux avec une brosse à blanchir ordinaire. N'en mettez pas une couche trop épaisse, juste assez pour couvrir la surface, et laissez sécher de un à trois jours.

Les chambres froides doivent être blanchies tous les six mois, ou même plus souvent, si possible.

NETTOYAGE DU MATÉRIEL

Le matériel sale, mal nettoyé, est l'une des causes qui contribuent le plus à répandre les moisissures et les levures dans le beurre; il ne suffit pas que les bassins, les pompes, les tuyaux et les barattes paraissent propres à la vue, il faut aussi qu'ils soient propres au point de vue bactériologique et aussi stériles qu'il est possible de les avoir. On peut y arriver facilement au moyen de l'emploi intelligent et généreux d'eau bouillante ou de vapeur.

On rincera d'abord les bassins à crème avec de l'eau chaude, puis on les lavera parfaitement tous les jours avec une solution chaude de poudre d'alcali à laver, en employant une brosse pour enlever toutes les particules de caillé et de graisse. On rincera ensuite avec de l'eau chaude puis on traitera les bassins à la vapeur pendant au moins cinq minutes. Un moyen simple et efficace est de recouvrir les bassins de leurs couvercles et d'introduire la vapeur par le trou de sortie; on chauffe ainsi le bassin à une température de 180 degrés F. ou plus, ce qui suffit pour détruire toutes les moisissures, les levures et leurs germes. Au bout de cinq ou dix minutes on enlève le couvercle du bassin, la chaleur cause une évaporation rapide de l'humidité et le bassin reste sec.

Les pompes et les tuyaux qui servent à transporter la crème doivent toujours être construits et placés de façon que l'on puisse les démonter et les nettoyer parfaitement tous les jours. Les tuyaux devraient être nettoyés avec une brosse pour enlever toutes les particules de crème qui peuvent s'y loger. Après un lavage énergique dans une solution chaude de poudre à laver, suivi d'un rinçage à l'eau chaude, on soumettra ensuite pendant cinq minutes les tuyaux et les pompes à l'action de la vapeur.

La baratte est sans doute l'instrument le plus difficile à tenir propre, à cause des matériaux et de la façon dont elle est construite. Il est cependant possible de la tenir dans un état tel que le beurre qui en sort contienne moins de 50 moisissures et levures. Voici le mode de lavage que nous recommandons pour une baratte qui est employée tous les jours:—

1. Rincer parfaitement la baratte avec de l'eau chaude et propre pour enlever le beurre qui y adhère.
2. Laver ensuite parfaitement avec une solution chaude de poudre d'alcali à laver en mettant deux ou trois livres de cette poudre dans la baratte qui est remplie jusqu'au quart. Amener l'eau dans la baratte jusqu'au point d'ébullition pendant ce lavage en mettant le tuyau de vapeur directement dans la baratte. Faire tourner la baratte à toute vitesse pendant de cinq à dix minutes.

3. Egoutter, rincer encore une fois parfaitement avec de l'eau chaude en faisant tourner la baratte à toute vitesse pendant de cinq à dix minutes.
4. Egoutter à fond et faire tourner la baratte, les portes relevées et ouvertes; la baratte séchera rapidement après ce dernier rinçage dans l'eau bouillante.
5. Avant d'employer la baratte, il est bon de la passer à la vapeur ou de la rincer à l'eau chaude à une température d'au moins 180 degrés F. puis de la rincer et de la rafraîchir avec de l'eau froide.
6. Les barattes devraient être chaulées au moins une fois par semaine.

Lund, du collège d'agriculture de l'Ontario, recommande le moyen suivant pour chauler une baratte infectée de moisissures et de levures; il a pu, par ce moyen, réduire la quantité de moisissures dans le beurre à moins de 10 par c.c.:—

"Prenez quelques morceaux (de trois à cinq livres) de chaux vive et éteignez-la en y ajoutant de petites quantités d'eau chaude de temps à autre. Une fois que la chaux est bien éteinte, ajoutez suffisamment d'eau chaude pour obtenir un volume total d'environ dix gallons. Mélangez parfaitement et versez dans la baratte. Mettez le tuyau de vapeur dans cette solution de chaux et amenez-la au point d'ébullition. Fermez les portes de la baratte, faites tourner pendant quinze minutes, cinq minutes à toute vitesse et dix minutes à petite vitesse, avec les rouleaux du malaxeur dans l'engrenage. Arrêtez la baratte, faites bouillir encore une fois la solution de chaux, faites tourner encore quinze minutes. N'enlevez pas encore la solution de chaux mais ouvrez les portes du dessus et remplissez la baratte avec de l'eau. Laissez la baratte pleine de cette eau de chaux jusqu'à ce que vous soyez prêt à vous en servir. Videz alors son contenu d'eau de chaux et donnez deux lavages énergiques à l'eau froide en changeant d'eau chaque fois."

On fera bien de couler la solution de chaux avant de la mettre dans la baratte car il pourrait y rester de grosses parcelles de chaux qui se logeraient dans la baratte et qui se mêleraient ensuite au beurre au cours du malaxage.

Le chaulage de la baratte tend à durcir le bois, à boucher les pores, à éliminer le caillé et la graisse et à tenir le bois dans un état propre et sain.

Les barattes neuves ou celles dont on ne s'est pas servi depuis quelque temps devraient recevoir un traitement spécial avant d'être employées. On les lavera avec une solution chaude de bonne poudre à laver, puis on les traitera avec une solution de lait de chaux préparé de la même façon que celle qui vient d'être recommandée et qu'on laissera dans la baratte pendant deux ou trois jours.

Pour les barattes qui sont devenues collantes parce que les pores du bois se sont saturées de graisse ou de particules de caillé, il est nécessaire d'employer un ingrédient chimique pour enlever ces substances du bois. Après un lavage énergique de la façon ordinaire, nous recommandons de traiter ces barattes pendant au moins une demi-heure avec une solution diluée d'acide sulfurique, en employant environ une chopine d'acide sulfurique commercial dans cinquante gallons d'eau. Après traitement avec cette solution d'acide diluée, on rincera la baratte parfaitement et à plusieurs reprises avec de l'eau chaude.

On lavera aussi parfaitement les cuillers à beurre et le pilon et on les ébouillantera avec de l'eau bouillante après les avoir employés. Avant de s'en servir de nouveau, on les trempera dans l'eau bouillante, puis on les refroidira avec de l'eau froide et propre.

Une précaution utile également est d'avoir des moustiquaires ou des couvercles pour recouvrir les portes des barattes, pour empêcher les mouches et la poussière d'entrer tandis qu'on ne se sert pas de la baratte. Il suffit pour cela d'un simple cadre de bois recouvert d'un coton léger; le tout est facile à faire et coûte peu de chose.

RECOMMANDATIONS POUR PRÉVENIR LES MOISISSURES DU BEURRE

On peut prévenir les moisissures en observant les recommandations suivantes:—

1. Pasteurisez toute la crème. Nous recommandons la méthode actuellement employée et qui consiste à chauffer la crème à la température voulue pour que le beurre puisse donner une réaction négative à l'épreuve Storch. Cette température est d'au moins 170 degrés F. pendant dix minutes. Lorsqu'on emploie la pasteurisation intermittente, on soutire un seau plein de crème par l'ouverture de sortie dès que la crème a atteint la température maximum de pasteurisation et on reverse ce seau de crème dans le bassin. On fait ceci pour que le bouchon de crème qui se trouve à l'ouverture de la sortie soit bien pasteurisé et afin d'éviter tout risque de contamination nouvelle par de la crème non pasteurisée.

2. Nettoyez parfaitement, tous les jours, tous les bassins, tuyaux, conduits, pompes et barattes. (Voir nettoyage du matériel).

3. Traitez parfaitement les papiers parchemins dans une saumure chaude. (Voir traitement des papiers parchemins.)

4. Conservez les boîtes dans un état propre et sec. N'achetez que des boîtes bien paraffinées et fabriquées de bois bien sec; les moisissures se développent plus facilement sur le bois vert.

Au cours du remplissage des boîtes, tenez celles-ci aussi sèches que possible sur l'extérieur.

5. Gardez tout le sel dans un endroit propre et sec. Lorsque vous ouvrez un baril de sel, recouvrez-le d'un bon couvercle pour empêcher l'entrée des poussières et des saletés.

6. N'employez pour les lavages que de l'eau pure. Si vous entretenez des doutes sur la pureté de l'eau, soumettez régulièrement des échantillons de cette eau à l'essai au laboratoire bactériologique de l'université provinciale ou du collège. Les réservoirs d'eau doivent être drainés et nettoyés parfaitement à intervalles fréquents.

Lorsqu'il est nécessaire de refroidir l'eau qui doit servir au lavage du beurre, faites refroidir dans un bassin en faisant passer de l'eau glacée ou de la saumure par le tuyau plutôt qu'en ajoutant la glace directement à l'eau de lavage. La glace provenant d'une source d'eau impure peut être une grave cause de contamination.

7. Exécutez toutes les phases de la fabrication avec le plus grand soin. Lavez le beurre parfaitement afin d'enlever autant que possible du caillé du lait de beurre. Les moisissures se nourrissent sur le caillé et tout excès de caillé encourage par conséquent leur développement. L'eau retenue dans le beurre doit être bien incorporée; un excès d'eau libre dans le beurre favorise beaucoup le développement des moisissures. En remplissant les boîtes de beurre, faites en sorte qu'il ne reste pas de vide entre la masse du beurre et les côtés de la boîte où l'eau et l'air pourraient séjourner. Gardez le beurre dans une chambre sèche, froide, à une température qui ne dépasse pas 40 degrés F. Plus la température est froide, mieux cela vaut. La chambre où le beurre est conservé doit être ventilée.

8. Tenez les réfrigérateurs secs, propres et sans végétation de moisissures. (Voir chambres froides de beurreries.)

9. La bonne lumière et la bonne ventilation de la beurrerie sont essentielles. L'intérieur des chambres de fabrication devrait être peint parfaitement tous les ans au moins. Les murs et les plafonds humides favorisent la croissance des moisissures. Les alentours extérieurs doivent être tenus propres; ne laissez jamais des tas de déchets et de bois en pourriture. Les moisissures se dévelop-

pent facilement sur les matériaux de ce genre et les germes qui en sortent sont portés dans l'intérieur de la beurrerie par les courants d'air.

10. Faites faire systématiquement le comptage des moisissures et des levures en vue de contrôler les moisissures du beurre, car ce comptage renseigne sur l'utilité de la pasteurisation et indique si le matériel employé est une cause de nouvelle contamination.

11. La propreté la plus stricte dans toutes les opérations de fabrication est non seulement essentielle pour combattre les moisissures mais elle compte aussi pour beaucoup dans la qualité des produits.

12. N'oubliez jamais que le beurre est un produit alimentaire périssable, qui est facilement contaminé par les moisissures, les levures et les bactéries nuisibles et qu'il doit, par conséquent, être traité comme tel dans toutes les opérations.

RÉSUMÉ

Le beurrier doit bien comprendre qu'il ne réussira à prévenir les moisissures du beurre qu'en empêchant les germes des moisissures de pénétrer dans ce produit pendant la fabrication, après une bonne pasteurisation de la crème. Il ne pourra y arriver qu'en stérilisant parfaitement le matériel tous les jours et qu'en maintenant la beurrerie et ses alentours dans un état de grande propreté.

ATTESTATIONS

Les auteurs de ce bulletin désirent exprimer leurs remerciements au professeur A. E. Potts, de l'université de la Saskatchewan, qui a fourni, pendant l'année 1924, les facilités de laboratoire nécessaires pour l'exécution de la partie pratique de cette enquête; aux propriétaires et aux gérants des beurreries qui ont donné leur permission et leur concours pour les enquêtes et les recherches sur la fabrication; aux personnels d'experts fédéraux et provinciaux; et au Dr C. P. Marker et à M. P. E. Reed, ex-commissaire de l'industrie laitière de la Saskatchewan.

PUBLICATIONS SUR L'INDUSTRIE LAITIÈRE

Le ministère fédéral de l'Agriculture offre les publications suivantes sur l'industrie laitière que l'on pourra se procurer en s'adressant au Bureau des Publications, ministère de l'Agriculture, Ottawa;—

Beurre. Le marquage du beurre de laiterie. Circulaire 12.

Beurre. Fabrication du beurre. Circulaire d'exposition 69.

Beurre. Fabrication du beurre sur la ferme. Bulletin 53.

Conservation au froid des produits alimentaires, avec quelques notes sur la construction et l'entretien des entrepôts frigorifiques. Bulletin 44.

Crème pour la fabrication du beurre (Soins de). Circulaire 26.

Crème. Cause des variations du pourcentage de gras dans la crème séparée au séparateur. Circulaire 14.

Crème, fromage et beurre. Circulaire d'exposition 23.

Desserts gelés faits à la maison. Feuillet 49, N.S. (Nouvelle série).

Fromage. Consommons du fromage Cottage. Circulaire 7, N.S.

Fromage de Coulommiers. Circulaire d'exposition 22.

Fromage de Coulommiers. Bulletin 25.

Fromage de crème. Circulaire d'exposition 62.

Fromage. Refroidissement du lait pour la fabrication du fromage. Feuillet 28, N.S.

Fromage. Fabrication du fromage Cottage et du lait de beurre. Circulaire 22.

Fromage Meilleur. Livret 27, N.S. (Nouvelle série).

Glace. Simples moyens de conserver la glace. Feuillet 2, N.S.

Industrie laitière et commerce des produits laitiers. Son avenir. Feuillet 3, N.S.

Lait propre. Circulaire d'exposition 20.

Lait. Refroidissement du lait pour la fabrication du fromage. Feuillet 28, N.S.

Lait, crème et sous-produits laitiers. (L'essai des.) Bulletin 14, N.S.

Lait de beurre fait avec du lait écrémé. Circulaire 23.

Loi des produits laitiers et règlements. A.O.R. 14.

Neutralisation de la crème pour la fabrication du beurre. Feuillet 52, N.S.

Numéros de bassin et de barattage sur les paquets de fromage et de beurre. Cir. 33, N.S.

Rendement et valeur relative de quelques produits laitiers. Circulaire 27.

Réfrigérateurs. (Petits.) Bull. 16, N.S. (Nouvelle série).

Station laitière de Finch. Rapport des travaux exécutés. Feuillet 44, N.S.

Vaches. Bénéfices réalisés sur l'élevage des vaches laitières. Circulaire d'exposition 21.

Vaches. Contrôle des vaches. Circulaire 20.

Vaches. Notes sur le contrôle des vaches. Circulaire 10.

Vaches. Bonnes raisons pour le contrôle des vaches laitières. Circulaire 5.

Vaches. Le contrôle des vaches laitières en vaut-il la peine? Feuillet 24, N.S.

IMPRIMÉ À
L'IMPRIMERIE NATIONALE
OTTAWA